

УДК 624.072.014.2

В.В. Слободян

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## ПОРІВНЯЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО – ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ БАЛОК З ПЕРФОРОВАНИМИ СТІНКАМИ

V.V. Slobodian

### COMPARATIVE STUDY OF STRESS-STRAIN STATE OF BEAMS WITH PERFORATED WALLS

Перфорованими балками називають полегшені металеві конструкції, що утворюються розрізуванням стінки вихідного двотавра по зигзагоподібних лініях (залежно від виду перфорації) та подальшим зварюванням обох половин по виступаючих гребенях. Висота балки і момент інерції при цьому зростають, що істотно впливає на несучу здатність конструкції. Метою роботи є дослідження напружено – деформівного стану балок з новим видом перфорації у формі вертикального еліпса (рис. 1) та порівняння з вже відомою круглою (рис. 2).

У дослідженні розглядалися шарнірно закріплені балки з прольотом 12 м з рівномірно розподіленим навантаженням  $q = 50 \text{ кН/м}$ . Моделювання проводилось в програмному комплексі SolidWorks, а розрахунки в Ansys Workbench методом скінчених елементів, з розміром елементів сітки 40 мм.

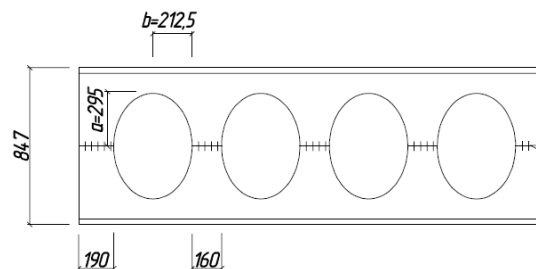


Рис. 1. Перфорована балка з отворами у формі вертикальних еліпсів

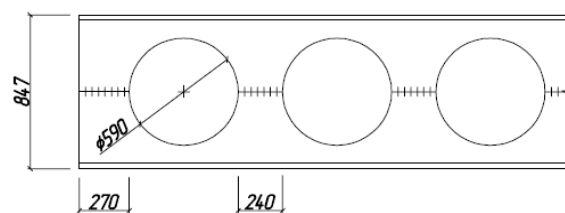


Рис. 2. Перфорована балка з круглими отворами

Балки, виготовлені з низьколегованої сталі 09Г2С за сучасною безвідходною технологією, відповідно з якою для обох видів перфорації є дві лінії різання. Початковим профілем для балок є двотавр №60Б2. Балка з круглими отворами має 14 отворів (площа отворів  $S=38256,19 \text{ см}^2$ ), в другому варіанті є 20 отворів (площа отворів  $S=39367,75 \text{ см}^2$ ). У двох випадках кінцева висота балки та висота отвору є ідентичними і складають 847 мм 590 мм відповідно.

Максимальні нормальні напруження для балки з круглими отворами склали  $\sigma_{\max} = 306,4 \text{ МПа}$ , для еліпсів –  $\sigma_{\max} = 294,3 \text{ МПа}$ . Максимальний прогин для першого випадку склав  $\delta_{\max}=44,6 \text{ мм}$ , для другого –  $\delta_{\max}=45,8 \text{ мм}$ .

Отже, напруження в балці з круглими отворами є на 4,12% більшими, а максимальні прогини обох балок є практично ідентичними і не перевищують гранично допустимих  $\delta_{\max} \leq [\delta]=48 \text{ мм}$ .